Journal of Agroecology
Homepage: https://agry.um.ac.ir/

Research Article
Vol. 14, No. 1, Spring 2022, p. 1-18

Assessing Agrobiodiversity in Home Garden Ecosystems of some Regions in Khorasan Razavi Province

M. Nassiri Mahallati[1], A. Koocheki[1*], A. Ghale Golab Behbahani[2] and J. Shabahang[2]

Received: 11-11-2015
Revised: 14-05-2016
Accepted: 20-05-2016
Available Online: 15-06-2022

How to cite this article:
Nassiri Mahallati, M., Koocheki, A., Ghale Golab Behbahani, A., and Shabahang J., 2022. Assessing agrobiodiversity in home garden ecosystems of some regions in Khorasan Razavi province. Journal of Agroecology 14(1):1-18
DOI:10.22067/jag.v1i1.51345

Introduction

Characteristics such as the high levels of agrobiodiversity, the efficiency of the nutrition, and also variety in ecological and socio-economic functions have altered home gardens into the appropriate model for achieving a sustainable agricultural system. So far, fewer studies in relation to these features have been done in home gardens of dry and semi-arid regions. Protection of diversity with a particular emphasis on agricultural biodiversity is fundamental to sustainable development in food production and hence food security. Expansion of industrial agriculture in the form of monoculture for the purpose of maximizing the yield with the aid of high-yielding varieties and intensive use of inputs has hampered the ecological functions of food production systems worldwide. This problem can be overcome by the application of a wide array of ecological agriculture practices, of which food production in home gardens is only one of them. This environmentally sound practice is an old system of land use almost in all parts of the world with a wide range of dimensions. A combination of different plants, from herbs to trees and in cases with poultry and other low-weight animals, provides a complex sustainable system of food production. This type of subsistence food production is based on local knowledge and normally is part of the residential area or, to the, low input. Food produced in this system is consumed locally, and women are the main element in both production and marketing. Exchanges of experience and knowledge, seed, and also tools, and labors are very common in neighboring communities. The purpose of the present study was to investigate the agrobiodiversity of home gardens in an arid environment of Khorasan Razavi Province.

Materials and Methods

Data collection for this study was based on the fieldwork with the distribution of questioners. For this purpose, 17 villages from 3 highly populated counties of Mashhad/ Quchan and Nyshabour were selected, and 164 questioners were distributed with a face-to-face procedure. After the collection and validation of data, only 136 questionnaires were selected, data were extracted, and finally, an analysis was carried out. Afterward, the Shannon biodiversity index, Simpson index, and species richness were calculated. The amount of carbon sequestered was also calculated by an equation referred to in the literature. For the calculation of biodiversity indices, the area under cultivation of each species was used. Based on the available previous studies, seven basic functions for home gardens were assigned.

Results and Discussion

Results showed the highest Shannon index of species diversity equal to 1.88 for the county of Neishabour; however, the highest functional diversity was found in Quchan. More the 79 percent of changes in the Shannon index are caused by changes in species richness. Stepwise regression analysis revealed that changes in species richness, home area, and household population were the factors that caused 84 percent of changes in functional

1- professor, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
2- PhD in Agricultural Ecology, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
(*- Corresponding Author Email: akooch@um.ac.ir)

diversity. Home gardens in these three counties sequester 8.1 tons of carbon dioxide per hectare, and this amount showed a decreasing trend where the distance from the vehicle roads was increased.

Conclusion

It was revealed that with taking distance from the main roads, the amount of carbon dioxide (kg per m^2) decreased by tree species.

Acknowledgments

The authors acknowledge the financial support of this project (grant number 2/19719) by the Vice President for Research and Technology, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

Keywords: Carbon sequestration; Conservation; Shannon index; Simpson index; Sustainable development

نشریه بوم شناسی کشاورزی
Homepage: https://agry.um.ac.ir/

مقاله پژوهشی

ارزیابی تنوع زیستی کشاورزی در بوم‌نظام‌های باغچه‌ای برخی مناطق استان خراسان رضوی

مهدی نصیری محلاتی[1]، علیرضا کوچکی[1*]، آرش قلعه گلاب بهبهانی[2] و جواد شباهنگ[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۲۰
تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۳۱

نصیری محلاتی، م.، کوچکی، ع.، قلعه گلاب بهبهانی، آ.، و شباهنگ، ج.، ۱۴۰۱. ارزیابی تنوع زیستی کشاورزی در بوم‌نظام‌های باغچه‌ای برخی مناطق استان خراسان رضوی. بوم‌شناسی کشاورزی ۱۴(۱): ۱۸-۱.

چکیده

امروزه ویژگی‌هایی نظیر سطوح بالای تنوع زیستی کشاورزی،کارایی بالای چرخه مواد غذایی و همچنین کارکردهای متنوع بوم‌شناختی و اقتصادی- اجتماعی، باغچه‌ها را به الگویی مناسب برای دستیابی به مدلی پایدار در تولید محصولات کشاورزی تبدیل کرده است. با توجه به اینکه تاکنون مطالعات کمتری در رابطه با این ویژگی‌ها در باغچه‌های مناطق خشک و نیمه خشک انجام شده است، هدف از انجام این مطالعه، بررسی ساختار تنوع زیستی‌کشاورزی با تأکید بر تنوع کارکردی و شناخت عوامل مؤثر بر آن‌ها در باغچه‌های استان خراسان رضوی (شهرستان‌های مشهد، قوچان و نیشابور) بود که داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز آن از طریق مطالعات میدانی و تکمیل پرسش‌نامه در سال ۱۳۹۱ استخراج گردید. نتایج نشان داد که شهرستان نیشابور با داشتن شاخص تنوع زیستی شانون ۱/۸۸ بالاترین سطح تنوع گونه‌ای را دارا بود، این در حالی است که بالاترین میزان تنوع کارکردی در باغچه‌های شهرستان قوچان مشاهده شد. همچنین نتایج نشان داد که بیش از ۷۹ درصد از تغییرات شاخص تنوع شانون ناشی از تغییر شاخص غنای گونه‌ای می‌باشد، این در حالی است که نتایج حاصل از برازش مدل خطی چندگانه با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام نشان داد که تغییرات صفات مختلفی همچون شاخص غنای گونه‌ای، مساحت منزل و جمعیت خانوار، ۸۴ درصد از تغییرات شاخص تنوع کارکردی شانون را موجب می‌شوند. باغچه‌های شهرستان‌های مشهد، قوچان و نیشابور به‌طور میانگین با ۸/۱ تن ترسیب کربن در هکتار نقش مهمی در تعدیل شرایط حاصل از افزایش غلظت گاز دی‌اکسیدکربن بر عهده داشتند و مشخص شد که با فاصله گرفتن از مسیرهای آسفالته میزان ترسیب کربن (کیلوگرم در مترمربع) توسط گونه‌های درختی در باغچه‌ها کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، توسعه پایدار، حفاظت، شاخص تنوع سیمپسون، شاخص تنوع شانون

مقدمه

تنوع زیستی گستره‌ای از تنوع ژنتیکی، تنوع گونه‌ای، تنوع بوم نظام‌ها و حتی تنوع حاصل از برهم‌کنش‌های بوم‌شناختی را در بر می‌گیرد (Duelli, 1997). تنوع زیستی کشاورزی در نتیجه اثرات متقابل بین منابع ژنتیکی گیاهی، محیط زنده و غیرزنده و مدیریت زراعی شکل می‌گیرد (Brookfield & Stocking, 1999). یکی از مفاهیمی که در زمینه توسعه پایدار در بخش کشاورزی مطرح است حفظ تنوع زیستی است، در حقیقت حفاظت از تنوع زیستی کشاورزی پیش‌نیازی جهت توسعه پایدار در بخش کشاورزی محسوب می‌شود (Tapasi & Kumar, 2005). امروزه توسعه کشاورزی صنعتی و همچنین گسترش نظام‌های تک کشتی در راستای تولید حداکثری در سامانه‌های زراعی و علاوه‌بر آن استفاده از ارقام و واریته‌های پر محصول با کمترین سطح تنوع ژنتیکی موجب شده است که کارکردهای متنوع بوم‌نظام‌های کشاورزی تنها به تولید و کارکرد

۱- استاد، گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
۲- دکتری بوم‌شناسی زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: akooch@um.ac.ir)
DOI :10.22067/jag.v1i1.51345

اقتصادی خلاصه شوند و به‌نوعی می‌توان گفت که پایداری دراز مدت در اکوسیستم‌های کشاورزی به مخاطره افتاده است (Nassiri et al., 2003). باغچه‌ها[1] به‌عنوان یکی از قدیمی‌ترین سامانه‌های مدیریت کاربری اراضی، دارای تنوع گونه‌ای غنی و ارزشمندی می‌باشند (Watson & Eyzaguirre, 2002; Kumar & Nair, 2004; Sthapit et al, 2004)، باغچه‌ها در حقیقت سامانه‌های کشاورزی سنتی و تلفیقی بوده که از ساختار پیچیده‌ای برخوردارند و ترکیبی از گونه‌های درختی و علفی را دارا می‌باشند. این سامانه‌های کشاورزی که در جوار محل سکونت خانوارها واقع شده‌اند از لحاظ ساختار به سامانه‌های جنگل زراعی[2] شبیه بوده که در آن‌ها علاوه‌بر حضور گونه‌های درختی، گونه‌های یک‌ساله و چند ساله در کنار یکدیگر پرورش داده می‌شوند(Tapasi & Kumar Das, 2005). باغچه‌ها در سه دهه گذشته بنا به دلایل زیادی، موضوع مطالعات متعددی قرار گرفته‌اند (Tapasi & Kumar, 2005)، ویژگی‌هایی نظیر کارایی بالای چرخه مواد غذایی و سطوح بالای تنوع زیستی در این سامانه‌های کشاورزی، وابستگی کمتر به نهاده‌های خارجی و قابلیت‌های بالا در حفاظت خاک، باغچه‌ها را به بستر و الگویی مناسب برای دستیابی به مدلی پایدار در تولید محصولات کشاورزی بدل نموده است (Jose & Torquebiau, 1992; Tapasi & Kumar Das, 2005; Shanmugaratnam,1993). کارکردهای اقتصادی- اجتماعی باغچه‌ها باعث شده، آن‌ها به‌عنوان محلی مناسب جهت کسب درآمد بیشتر برای خانوارهای روستایی شناخته شوند (Chiristani, 1990) و از طرفی، نوع نگرش جدید به سامانه‌های تولید مواد غذایی توانسته باغچه‌ها را به‌عنوان الگویی مناسب برای تولید غذا در جوامع شهری معرفی نماید که این امر نیز می‌تواند در ایجاد و بهبود الگوی توسعه پایدار در شهرها نقش بسزایی داشته باشد (Barthel & Isendahl, 2012).

جنگل‌زدایی و قطع درختان جنگلی به‌خصوص در مناطق حاره یکی از عوامل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد، تخمین زده می‌شود که سالانه بالغ بر ۱/۱×۱۰^۱۵ گرم کربن یعنی معادل ۱۲ درصد کل گاز دی‌اکسیدکربن منتشر شده در اثر فعالیت‌های انسان از این طریق وارد اتمسفر می‌شود، حفظ گونه‌های درختی در باغچه‌ها و توانایی بالای آن‌ها در ترسیب کربن می‌تواند تعدیل‌کننده این افزایش غلظت کربن در انسفر باشد (Kumar, 2011). فعالیت زنان در باغچه‌ها یکی دیگر از ابعاد مورد ارزیابی محققان در مطالعات مربوط به این سامانه‌ها است، با توجه به مشارکت زنان در مدیریت باغچه‌ها (Rugalema et al., 1994; Moreno Black et al., 1996) می‌توان این گونه بیان داشت که باغچه‌ها محلی برای متجلی نمودن تأثیرگذاری سبک مدیریت زنان در بوم‌نظام‌های کشاورزی می‌باشند (Rugalema et al., 1994; Moreno Black et al., 1996). مطالعات متعددی در مناطق مختلف روستایی در سراسر جهان نشان داده کشاورزان علاوه‌بر انتقال بذور و ژرم‌پلاسم‌های گیاهی با ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی سعی در گسترش و اشاعه اطلاعات تجربی در زمینه بهبود پرورش گونه‌های کشاورزی در باغچه‌ها دارند و این سامانه‌ها را به محلی برای نگهداری این دانش بومی تبدیل نموده‌اند (Subedi et al., 2001; Ban & Coomes, 2005; Watson, 2000; Tapia., 2000). تاکنون اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه، با هدف مطالعه بر روی باغچه‌های واقع در مناطق گرمسیری و پرباران بوده است (Alcorn, 1992; Clark & Thaman, 1993; Mariel et al., 2008; Oliver, 2004; Gomez-poma, 1996) و به کارکردها و ساختار این سامانه‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک، کمتر توجه شده است (Blanckaert et al., 2004). با توجه به آنچه در مورد اهمیت و نقش کارکردی باغچه‌ها ذکر شد، هدف از انجام این مطالعه، بررسی ساختار تنوع زیستی کشاورزی و تنوع کارکردی و همچنین شناخت عوامل مؤثر بر آن‌ها در باغچه‌های استان خراسان رضوی بود.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی تنوع زیستی کشاورزی، همچنین ساختار و کارکرد باغچه‌ها در استان خراسان رضوی، ۱۷ روستا از سه شهرستان پر جمعیت و مهم استان شامل مشهد، قوچان و نیشابور انتخاب شدند. با توجه به اهداف این پژوهش، پرسش‌نامه‌ای جهت استخراج اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای انجام مطالعه طراحی شد. این پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی در مورد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی در باغچه‌ها، قدمت و همچنین روش‌های مدیریتی وکارکردهای متنوع آن‌ها بود. در طی سال ۱۳۹۱ با مراجعه به تعدادی از روستاهای هر شهرستان (جدول۱)، در مجموع، تعداد ۱۶۴ پرسش‌نامه تکمیل و داده‌های آن استخراج شد و سپس صحت‌سنجی داده‌ها صورت پذیرفت و در نهایت، پس از حذف داده‌های غیر معتبر، اطلاعات موجود در ۱۳۶ پرسش‌نامه در مجموع این سه شهرستان مورد استفاده قرار گرفت.

1- Home gardens
2- Agro forestry

جدول ۱- روستاهای مورد بررسی در هر یک از شهرستان‌های مورد مطالعه

Table1-Name of villages in each studied cities.

نام شهرستان Name of city	نام روستا Name of village
قوچان Quchan	یزدان‌آباد علیا Yazdanabad-e Olya
	فخرآباد Fakhrabad
	نیت Neyyat
	جنیدآباد Joneydabad
مشهد Mashhad	ابرده Abardeh
	زاوین (کلات نادر) Zavin (Kalat Nader)
	نغندر Noghondar
	کنگ Kang
نیشابور Neyshabur	تقی‌آباد Taqiabad
	معدن فیروزه Turquoise mine
	قالیباف Ghalibaf
	یوسف‌آباد Yousefabad
	صمان Somman
	سلیمانی‌آباد Soleymaniabad
	قلعه حسن Qaleh Hasan
	رباط Robat
	میان بند (میان جلگه) Mian Band (Miyan Jolgeh)

جهت ارزیابی تنوع زیستی کشاورزی از سطح زیر کشت گونه‌های گیاهی کشت شده در باغچه‌ها استفاده شد. جهت کمّی‌سازی تنوع گونه‌های کشاورزی از سه شاخص رایج تنوع زیستی (Eric et al., 2009)، شاخص غنای گونه‌ای[1]، شاخص تنوع شانون[2] (Margalef, 1958) و شاخص تنوع سیمپسون[3] (Simpson, 1949) استفاده شد.

1- Species richness index Simpson index
2 - Shannon index
3 - Simpson index

با توجه به بررسی سایر منابع و مطالعاتی که پیش از این صورت پذیرفته است، هفت کارکرد اصلی برای باغچه‌ها تعریف شد (Mariel et al., 2008) (جدول ۲) و سپس بر اساس سطح زیر کشت محصولات برای هر یک از کارکردهای تعریف شده در جدول ۲ و با استفاده از همان شاخص‌های تنوع که در کمّی‌سازی تنوع زیستی گونه‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته بودند، شاخص‌های تنوع کارکردی نیز، محاسبه شدند.

مقدار ترسیب کربن گونه‌های درختان دو لپه‌ای (کیلوگرم کربن ترسیب شده در مترمربع از باغچه) در باغچه‌های شهرستان‌های مورد مطالعه با استفاده از معادله ۱ محاسبه شد (Kumar, 2011):

معادله (۱)

$$Cseq^{4} = Yt / 2$$

$$Yt = \frac{EXP\{-2.134 + (2.530 \times Ln(D))\}}{2}$$

که در این معادله، Yt: کل بیوماس ذخیره شده در درختان دو لپه‌ای[5] به‌عنوان تابعی از قطر تنه درختان (D) (۵۰ درصد از بیوماس، برابر با مقدار کل کربن ترسیب شده در نظر گرفته شد) و D: قطر تنه درختان (سانتی‌متر) با ارتفاع بیشتر از ۱۴۰ سانتی‌متر می‌باشند (Kumar, 2011). سپس برای محاسبه مقدار کربن ترسیب شده در واحد سطح، Yt بر مساحت باغچه‌ها (مترمربع) تقسیم شد. جهت مقایسه بهتر باغچه‌ها لحاظ شاخص‌های تنوع زیستی و کارکردی و همچنین میزان ترسیب کربن، نمودار جعبه‌ای[6] برای این صفات برازش داده شد و در مرحله بعد با استفاده از فراوانی شاخص‌های محاسبه شده در باغچه‌ها دسته‌بندی داده‌های کمّی به سه طبقه کیفی[7] (زیاد، متوسط و کم) توسط نرم‌افزار SPSS. V. 17 صورت پذیرفت و نمودارهای قطاعی[8] جهت مشخص نمودن توزیع آن‌ها ترسیم شد. سپس آزمون همبستگی پارامتریک[9] جهت ارزیابی همبستگی صفات برآورد شده در باغچه‌ها در سطوح معنی‌داری ۹۵ و ۹۹ درصد صورت پذیرفت. همچنین با استفاده از روش‌های غیرپارامتریک اسپیرمن[10] همبستگی صفات رتبه‌ای[11] بین متغیرها برآورد گردید. از روش رگرسیون گام به گام جهت شناخت عواملی که

4- Carbon sequestration
5- Dicot trees
6-. Box plot
7- Scale to ordinal
8- Pie charts
9- Parametric correlation (Pearson)
10- Non-Parametric (Spearman rho)
11- Ordinal

بیشترین تأثیر را بر تغییرات شاخص‌های تنوع‌زیستی و شاخص‌های تنوع‌کارکردی و همچنین میزان ترسیب کربن در باغچه‌ها دارند، استفاده گردید و مدل خطی چندگانه مربوط به تغییرات هر یک از شاخص‌ها برازش داده شد.

جدول ۲- کارکردهای تعریف شده برای محاسبه شاخص‌های تنوع کارکردی باغچه‌ها

Table 2- Described functions of home gardens for assessing the functional indices (Mariel et al., 2008)

کارکرد Function	توضیحات Description
کارکرد تغذیه‌ای Nutritional function	گونه‌هایی که مستقیماً به‌مصرف غذایی خانوار کشاورزان می‌رسند، دارای کارکرد تغذیه‌ای می‌باشند. Species that are directly consumed by farmers's household have a nutritional function.
کارکرداقتصادی Economic function	صرفاً آن دسته از گونه گیاهانی که محصول آن‌ها به فروش می‌رسند و به‌عنوان منبع درآمدی برای خانوار کشاورزان مطرح هستند. Only those plants whose products are sold and are a source of income for the farmer family.
کارکرد حفاظتی از تنوع زیستی Conservation of biodiversity	کل سطح زیر کشت گونه‌های موجود در باغچه به‌عنوان سطح کارکرد حفاظتی باغچه در نظر گرفته شد. The total harvested area of the species in the garden was considered as the level of conservation function of the garden.
کارکرد آزمایشی Experimentation function	بر اساس اینکه یک گونه ابتدا در باغچه‌ها مورد آزمایش‌های مختلف قرار بگیرد و سپس به سامانه‌های زراعی و باغی منتقل گردد، این کارکرد تعریف شد. This function was defined based on the fact that a species is first tested in different gardens and then transferred to agricultural and horticultural systems.
کارکرد زیبا شناختی Aesthetics function	سطح زیر کشت گونه‌های زینتی به‌عنوان سطح بهره‌برداری از این کارکرد در نظر گرفته شد. The harvested area of ornamental species was considered as the level of exploitation of this function.
کارکرد دارویی Medical function	سطح زیر کشت گونه‌های دارویی به‌عنوان سطح بهره‌برداری از این کارکرد در نظر گرفته شد. The harvested area of medicinal species was considered as the level of exploitation .of this function
تنظیم شرایط آب و هوایی و ترسیب کربن Air regulation and carbon sequestration function	با اینکه تمام گونه‌های گیاهی که دارای سبزینه هستند و در تنظیم شرایط آب و هوایی در اکوسیستم مشارکت می‌نمایند، امّا در این مطالعه تنها گونه‌های درختی موجود در باغچه‌ها و سطح زیر کشت آن‌ها به‌عنوان عامل تأثیر گذار در این کارکرد در نظر گرفته شد. Although all plant species that have greenery and participate in regulating climatic conditions in the ecosystem, but in this study only tree species in gardens and their harvested area as an effective factor in This function was considered.

نتایج و بحث

مقادیر پارامترهای آماری محاسبه شده از شاخص‌های تنوع زیستی کشاورزی، شاخص‌های تنوع کارکردی و همچنین سایر صفات باغچه‌های استان خراسان رضوی را می‌توان در جدول ۳ مشاهده نمود. نتایج نشان داد که باغچه‌های مورد بررسی در این مطالعه حاوی تنوع بالایی از گونه‌های درختی، درختچه‌ای، علوفه‌ای، یک‌ساله و چند ساله بودند.

شاخص غنای‌گونه‌ای در باغچه‌های مجاور محل سکونت خانوارهای روستایی زیاد بود و در مواردی تا ۱۶ گونه در برخی از باغچه‌های این استان مشاهده شد. همچنین برآورد شاخص‌های تنوع زیستی شانون و سیمپسون نشان داد که باغچه‌های این استان علاوه‌بر این که در بردارنده گونه‌های متنوع زراعی و باغی هستند، از توزیع سطح زیر کشت مناسب نیز برخوردارند. محاسبه مقادیر شاخص تنوع شانون، نشان داد که شهرستان نیشابور با میانگین ۱/۸۸ بالاترین میانگین شاخص را دارا می‌باشد و شهرستان‌های مشهد با میانگین ۱/۸۵ و قوچان با میانگین ۱/۸۰ در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (شکل ۱).

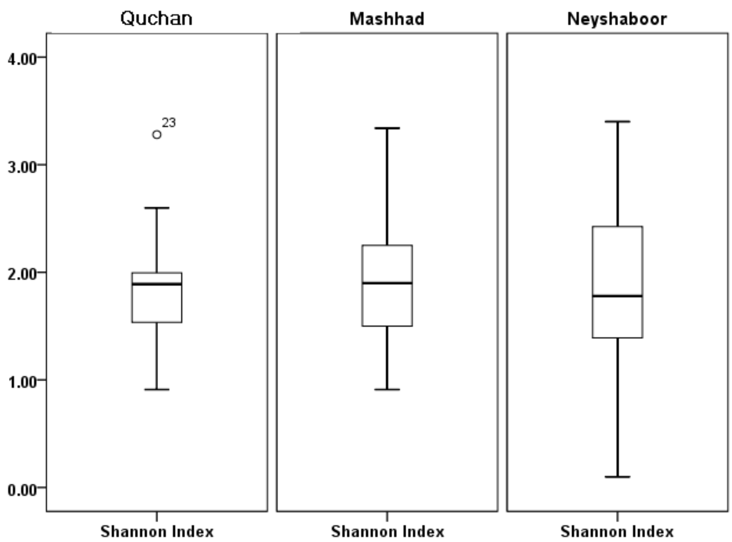
بررسی شاخص تنوع زیستی شانون در باغچه‌های این سه شهرستان (مشهد، نیشابور و قوچان) نشان داد که تنها کمتر از ۱۷ درصد از باغچه‌های این استان از تنوع پایین و کمتر از یک بر خوردار

می‌باشند و بیش از ۲۵ درصد آن‌ها از تنوع بسیار بالا برخوردارند (شکل ۲). همچنین نتایج نشان داد که ۴۰ درصد تغییرات شاخص سیمپسون در اثر تغییر در تعداد گونه‌های موجود در باغچه‌ها بوده، درحالی‌که فقط کمی بیش از ۲۰ درصد تغییرات شاخص تنوع گونه‌ای شانون مربوط توزیع مناسب سطح زیرکشت گونه‌ها بود و تغییرات ایجاد شده در این شاخص، ۸۰ درصد به افزایش شاخص غنای گونه‌ای در باغچه‌ها مربوط بوده است، شکل ۳ نشان‌دهنده نمودار نقطه‌ای و ضریب تبیین مدل تغییرات شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون در مقابل تغییرات شاخص غنای گونه‌ای باغچه‌ها می‌باشد.

جدول ۳- مقادیر پارامترهای مختلف آماری از شاخص‌ها و ویژگی‌های باغچه‌ها دراستان خراسان رضوی

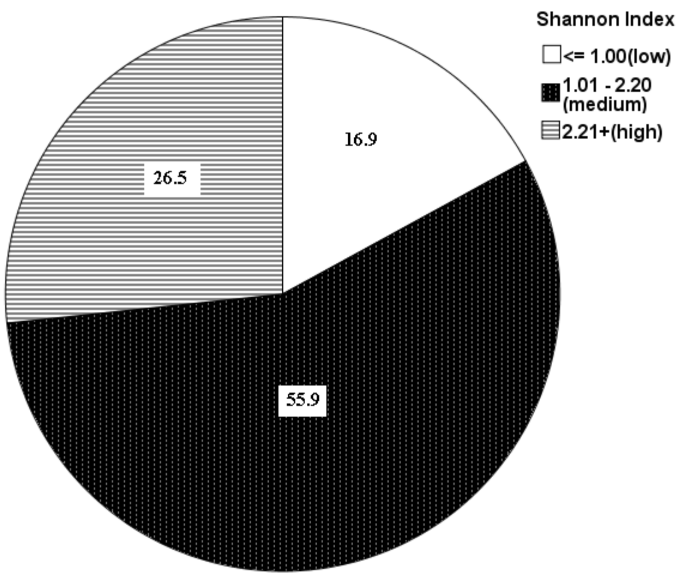
Table 3- Statistical parameters of general and ecological characteristics of Homegardens

ویژگی‌های عمومی و بوم‌شناختی باغچه‌ها General and ecological characterizes	میانگین Mean	میانه Median	دامنه Range	کمترین Minimum	بیشترین Maximum	داده‌های معتبر Valid data
مساحت باغچه Area of homegarden (m^2)	30.75	19	149	1	150	136
مساحت کل خانه Total area of home (m^2)	319	300	950	50	1000	136
نسبت مساحت باغچه به مساحت کل خانه Relative area of homegarden	0.10	0.08	0.42	0	0.43	136
سن باغچه Age of homegarden (year)	11.86	9	43	1	44	136
شاخص تنوع زیستی شانون Shannon index of species diversity	1.85	1.86	3.30	0.1	3.40	136
شاخص تنوع زیستی سیمپسون Simpson index of species diversity	0.67	0.7	0.98	0	0.98	136
شاخص غنای گونه‌ای Species richness index	4.85	4.	14	2.	16	136
شاخص تنوع کارکردی شانون Shannon index of functional diversity	1.61	1.58	1.76	0.7	2.46	136
شاخص تنوع کارکردی سیمپسون Simpson index of functional diversity	0.64	0.66	0.48	0.32	0.80	136
شاخص غنای کارکردی Functional richness index	3.53	3.5	4	2.	6	136
مقدار ترسیب کربن Carbon sequestration (kg. m^{-2})	0.81	0.42	5.59	0.0114	5.60	136

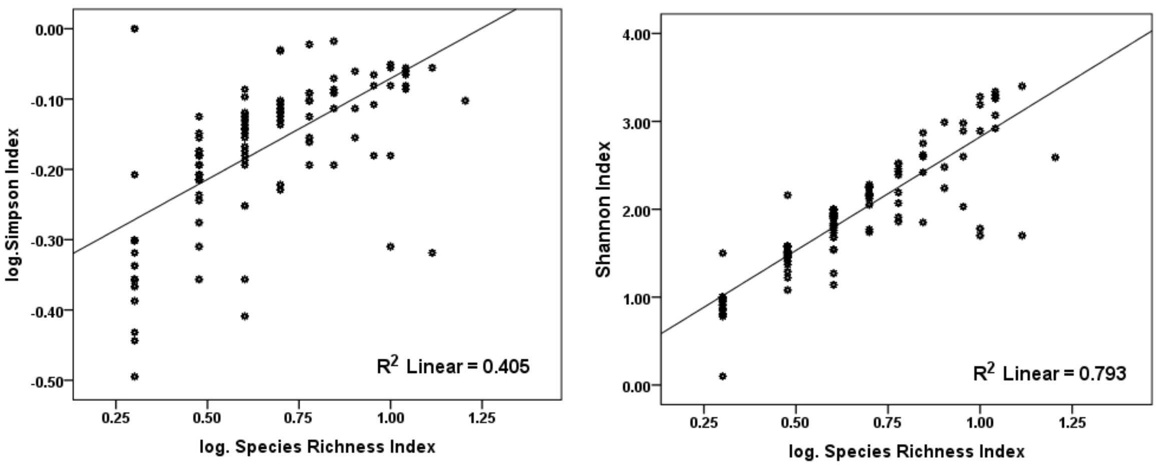


شکل ۱- نمودار جعبه‌ای مقادیر بیشینه، کمینه و میانه شاخص تنوع گونه‌ای شانون در شهرستان‌های قوچان، مشهد و نیشابور

Fig .1- Box plot of Shannon index in homegardens of Quchan, Mashhad and Neyshaboor



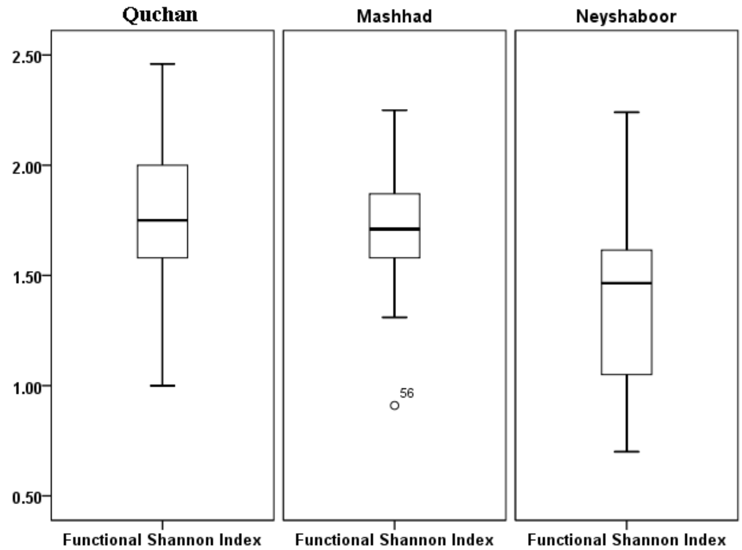
شکل ۲- نمودار قطاعی توزیع درصدی مقدار شاخص تنوع زیستی شانون درباغچه‌های سه شهرستان مشهد، نیشابور و قوچان
Fig. 2- Pie chart of percentage distribution of Shannon index in Homegardens of Quchan, Mashhad and Neyshaboor



شکل ۳- نمودار نقطه‌ای تغییرات مقادیر لگاریتمی شاخص غنای گونه‌ای باغچه‌ها در مقابل تغییرات شاخص تنوع شانون و لگاریتم شاخص تنوع سیمپسون
Fig. 3- Scatter plot of Shannon and Simpson indices changes vs. species richness index

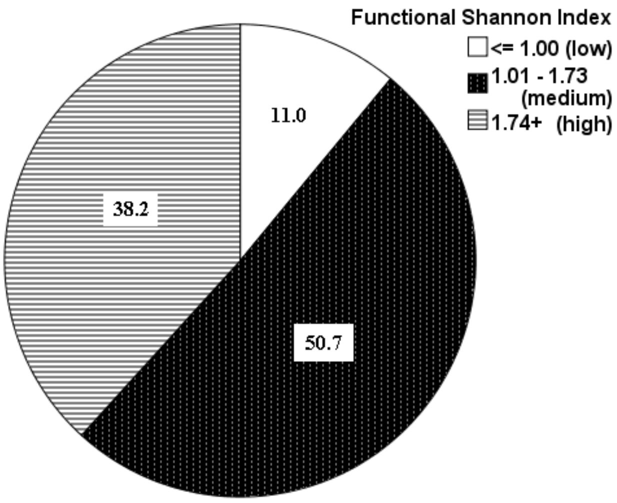
نتایج حاصل از کمّی‌سازی تنوع کارکردی باغچه‌ها بر اساس کارکردهای موجود در جدول ۲، حاکی از آن است که شاخص تنوع کارکردی شانون در باغچه‌های شهرستان قوچان بالاتر از مقدار این شاخص در شهرستان مشهد بوده و باغچه‌های این شهر نیز دارای شاخص تنوع کارکردی بالاتر نسبت به شهر نیشابور بودند (شکل ۴)، همچنین مشخص شد بیش از ۵۰ درصد باغچه‌ها در این سه شهرستان از تنوع کارکردی متوسط و بیش از ۳۸ درصد آن‌ها ازتنوع کارکردی بالا و تنها ۱۱ درصد باغچه‌ها از تنوع کارکردی پایینی

برخوردار بودند (شکل ۵).



شکل ٤- نمودار جعبه‌ای مقادیر بیشینه، کمینه و میانه شاخص تنوع کارکردی شانون در شهرستان‌های قوچان، مشهد و نیشابور

Fig. 4- Box plot of functional Shannon index in homegardens of Mashhad, Quchan and Neyshaboor



شکل ۵- نمودار قطاعی توزیع درصدی شاخص تنوع کارکردی شانون در باغچه‌های سه شهرستان مشهد، نیشابور و قوچان واقع در استان خراسان رضوی

Fig. 5- Pie chart of percentage distribution of functional Shannon index in home gardens of Khorasan Razavi province

نتایج حاصل از آزمون‌های همبستگی غیرپارامتریک اسپیرمن نشان داد که بین بسیاری از ویژگی‌های باغچه‌ها و همین‌طور شرایط اقتصادی- اجتماعی خانوارهای کشاورزان روابط معنی‌داری برقرار بود (جدول ۴)، نتایج نشان داد که مساحت بزرگ‌تر باغچه به منزله حضور گونه‌های بیشتر در این سامانه‌ها بود، همبستگی مثبت و معنی‌دار (سطح معنی‌داری ۹۹ درصد) مساحت باغچه با شاخص غنای گونه‌ای این مطلب را اثبات نمود. علاوه‌بر شاخص غنای گونه‌ای، شاخص تنوع زیستی شانون نیز با افزایش مساحت باغچه‌ها و همچنین مساحت منزل خانوار کشاورزان ارتباط مثبت و معنی‌داری (سطح معنی‌داری ۹۵ درصد) داشت و نشان داد باغچه‌های بزرگ‌تر علاوه‌بر داشتن تعداد گونه‌های بیشتر از توزیع مناسب‌تر سطح زیر کشت نیز برخوردار بودند (شکل ۳ نشان می‌دهد چند درصد از این افزایش تنوع

به‌دلیل غنای گونه‌ای بیشتر بوده و چه مقدار از آن بـه‌دلیـل پـراکنش مناسب‌تر گونه‌ها بود)، لازم به ذکر اسـت کـه نتـایج جـدول ضـرایب آزمون همبستگی پیرسون (جدول ۵) نیز این موضـوع را تأییـد نمـود. افزایش غنای گونه‌ای موجب افزایش تنوع کارکردی باغچه‌ها شد، در واقع، حضور بیشتر گونه‌ها به منزله کارکرد متنوع‌تر در باغچه‌ها بود، از طرفی همبستگی مثبت و معنی‌دار شـاخص تنـوع‌زیسـتی شـانون بـا شاخص غنـای کـارکردی (جـدول ۵) نشـان داد کـه، ارتقـاء کـارکرد باغچه‌ها به‌عنوان عاملی محرک، در افزایش تنوع زیسـتی کشـاورزی مؤثر بوده و موجب بهبود کارکرد حفاظتی در باغچه‌ها شـد، در واقـع، بین تنوع کارکردی و تنوع زیسـتی کشـاورزی رابطـه متقـابلی وجـود داشت.

با در نظر گرفتن رابطـه معنـی‌دار مسـاحت نسـبی باغچـه‌هـا بـا شاخص‌های تنوع کارکردی نیز این مطلب استنباط شد که باغچه‌هایی کـه در قیـاس بـا محـل سـکونت کشـاورزان از مسـاحت بیشـتری برخوردارنـد، کـارکرد و خـدمات متنـوع‌تـری را در اختیـار خانوارهـای روستایی قرار می‌دهند. نتایج، همبستگی جمعیت خانوار را با فاصله تـا شاهراه‌های اصلی، مثبت و معنی‌دار نشان داد، همچنین جدول ضرایب اسـپیرمن (جـدول ۴) مشـخص نمـود، خـانوار کشـاورزان در منـاطق دورافتاده‌تر، به‌شکل معنی‌داری پرجمعیت‌تـر مـی‌باشـند و خانوارهـای پرجمعیت‌تر دارای باغچه‌های بزرگ‌تری نسبت به مساحت کـل خانـه در قیاس با خانوارهای کم جمعیت هستند و شاید ایـن امـر در نتیجـه دسترسی مشکل‌تر کشاورزان در مناطق دوردست به بازار و همچنـین فشارهای اقتصادی موجود بر این خانوارها باشـد کـه در ایـن شـرایط باغچه‌ها و کارکردهای آن‌هـا، اهمیـت پررنگتـری در سـبک زنـدگی معیشت‌مدار روستاییان پیدا می‌نماید.

مطالعه صفات اقتصادی- اجتماعی نشـان از همبسـتگی مثبـت و معنـی‌دار (سـطح معنـی‌داری ۹۵ درصـد) میـزان مشـارکت زنـان در فعالیت‌های کشاورزی با سطح تحصیلات خانوار کشاورزان داشـت بـه این معنی که در خانوارهایی با سطح تحصیلات بالاتر مشارکت زنـان در انجام فعالیت‌های کشاورزی بیشتر است، علاوه‌براین مشخص شـد که کشاورزان جوان‌تر دارای میـزان تحصـیلات بـالاتری نسـبت بـه کشاورزان مسن‌تر هستند. تأثیر مـدیریتی زنـان در باغچـه‌هـایی کـه قدمت کمتری دارند بیشتر از باغچه‌های قدیمی‌تر بـود، عـلاوه‌بـراین همبستگی منفی و معنی‌دار، بین فعالیت بانوان با شـاخص‌هـای تنـوع کارکردی شانون و سیمپسون وجود داشت (جدول ۴)، مجموعه روابط موجود می‌تواند گویای این حقیقت تلخ باشد کـه تنـوع کـارکردی بـه مرور زمان در حـال زوال اسـت و حتـی تحصـیلات بـالاتر نتوانسـته به‌معنای آگاهی بالاتر در مورد اهمیت تنوع کارکردی در سـامانه‌هـای کشاورزی باشد و با توجه به روابـط مسـتقیم و معنـی‌دار میـان تنـوع زیستی کشاورزی و تنوع کارکردی این امر متقابلاً می‌تواند بـه منزلـه کاهش تنوع زیستی در این سامانه‌هـا باشـد. نتـایج حاصـل از جـدول ضرایب همبستگی پیرسون نیز این مسئله را تأییـد نمـود (جـدول ۵)، همچنین نتایج نشان داد که بین فاصله از راه‌هـای اصـلی و شـاخص تنوع کارکردی شانون به احتمال ۹۹ درصد رابطه مثبت و معنـی‌داری وجود دارد.

جهت برآورد دقیق‌تر در مورد عوامل تأثیرگـذار بـر شـاخص‌هـای تنوع‌زیستی و کارکردی باغچه‌ها، از روش رگرسیون گام‌به‌گام استفاده شد. نتایج مدل دو پارامتره متشکل از مقادیر استاندارد شـاخص غنـای گونـه‌ای و مسـاحت محـل سـکونت کشـاورزان، بـیش از ۸۰ درصـد تغییرات شاخص شانون را نشان داد (جدول ۶).

جدول ٦- ضریب تبیین، ضرایب‌معنی‌داری و مدل برازش داده شده توسط رگرسیون گام به گام جهت نمایش صفات مؤثر بر تغییرات شاخص تنوع گونه‌ای شانون

Table 6- Model of Shannon index changes using stepwise regression

Model	ضرایب غیر استاندارد Unstandardized coefficients		ضرایب استاندارد شده Standardized coefficients	سطح معنی‌داری Significant level
	B	خطای استاندارد Std. Error	Beta	Sig.
ضریب ثابت Constant	1.848	0.026		0.000
X_1-Zscore(لگاریتم غنای گونه‌ای) (logarithm of Specific richness)	0.612	0.027	0.920	0.000
X_2-Zscore(لگاریتم مساحت خانه) (Logarithm of home area)	-0.067	0.027	-0.102	0.013
X_3-	---	---	---	---
Final Model(مدل نهایی)	$Y=1.848+0.612X_1-0.67X_2$			$R^2=0.802$

جدول ٤- جدول ضرایب همبستگی غیر پارامتریک اسپیرمن

Table 4- Coefficients of non- parametric spearman correlation

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	شاخص تنوع گونه‌ای شانون Shannon Index	1															
2	شاخص تنوع زیستی سیمپسون Simpson Index	0.88**	1														
3	شاخص غنای گونه‌ای Species Richness Index	0.90**	0.70*	1													
4	شاخص تنوع کارکردی شانون Functional Shannon Index	0.20*	0.16	0.16	1												
5	شاخص تنوع کارکردی سیمپسون Functional Simpson Index	0.15	0.21*	0.07	0.93**	1											
6	شاخص غنای کارکردی Functional Richness Index	0.31**	0.20*	0.37**	0.88**	0.75**	1										
7	سن باغچه Age of Homegarden	0.01	0.02-	0.08	0.23**	0.21*	0.24**	1									
8	مساحت باغچه Area of Homegarden	0.19*	0.10	0.31**	0.27**	0.19*	0.37**	0.32**	1								
9	مساحت منزل Area of Home	0.19*	0.11	0.28**	0.08.	0.21-	0.08	0.15	0.44**	1							
10	مساحت نسبی باغچه Relative area of Homegarden	0.05	0.03	0.14	0.33**	0.33**	0.33**	0.26**	0.81**	0.11-	1						
11	سن کشاورز Age of Farmer	0.00-	0.02	0.01	0.20*	0.19*	0.13	0.25**	0.17*	0.04-	0.23**	1					
12	مشارکت زنان Women Participation	0.06-	0.10-	0.02.	*-0.19	0.18-*	0.11-	0.19 -*	0.07-	0.16	0.17 -*	0.28 -**	1				
13	جمعیت خانوار کشاورزان Family population	0.05-	0.07-	0.00	0.14	0.12	0.12	0.15	0.43**	0.16	0.37**	0.19	0.07-	1			
14	سطح تحصیلات کشاورزان Level of education	0.05	0.05	0.09	0.06-	0.06-	0.01	0.02-	0.03	0.01-	0.03	0.56 -**	0.17*	0.05-	1		
15	فاصله تا شاهراه اصلی Distance from main roads	0.01	0.04-	0.01.	0.19*	0.12	0.18*	0.02-	0.39**	0.21*	0.30**	0.00	0.05-	0.34**	0.05	1	
16	مقدار ترسیب کربن Carbon Sequestration amount	0.11-	0.04-	0.14.	*-0.21	0.16-	0.22-**	0.04-	0.59-**	0.10-	0.56 -**	0.21 -***	0.13	0.19 -*	0.02	0.38 -**	1

**: Correlation is significant at the 0.01 level and *: Correlation is significant at the 0.05 level

جدول ۵- جدول ضرایب همبستگی پارامتریک پیرسون

Table 5- Coefficients of parametric Pearson correlation

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
													1	شاخص تنوع گونه‌ای شانون Shannon Index	1
												1	0.81**	لگاریتم شاخص تنوع زیستی سیمپسون Log .Simpson Index	2
											1	0.63**	0.89**	لگاریتم شاخص غنای گونه‌ای Log .Species Richness Index	3
										1	0.14	0.14	0.19*	شاخص تنوع کارکردی شانون Functional Shannon Index	4
									1	0.94**	0.05	0.12	0.09	شاخص تنوع کارکردی سیمپسون Functional Simpson Index	5
								1	0.75**	0.88**	0.35**	0.18*	0.30**	شاخص غنای کارکردی Functional Richness Index	6
							1	0.38**	0.23**	0.27**	0.33**	0.15	0.22*	لگاریتم مساحت باغچه Log .Area of Homegarden	7
						1	0.31**	0.24**	0.21*	0.22**	0.08	0.01-	0.01	لگاریتم سن باغچه Log .Age of Homegarden	8
					1	0.16	0.41**	0.07	0.20 -*	0.09-	0.28**	0.06	0.01	لگاریتم مساحت منزل Log .Area of Home	9
				1	0.07-	0.21*	0.15	0.12	0.16*	0.17*	0.00-	0.10	0.00-	سن کشاورز Age of Farmers	10
			1	0.13	0.22**	0.19*	0.39**	0.12	0.15	0.15	0.00-	0.08-	0.05-	لگاریتم جمعیت خانوار کشاورزان Log. family Population	11
		1	0.35**	0.00	0.29**	0.02	0.45**	0.27**	0.16	0.25*	0.01-	0.01-	0.02	لگاریتم فاصله‌تا شاهراه اصلی Log. Level of education	12
	1	0.40 -**	0.13-	0.18-*	0.05-	0.06	0.54 -**	0.19 -*	0.17 -*	0.19 -*	0.10-	0.09-	0.11-	لگاریتم مقدار ترسیب‌کربن Log. Carbon Sequestration amount	13
1	0.56 -**	0.31**	0.29**	0.21*	0.15-	0.24**	0.83**	0.37**	0.37**	0.36**	0.19*	0.13	0.13	لگاریتم مساحت نسبی باغچه Log .Distance from main roads	14

** Correlation is significant at the 0.01 level * Correlation is significant at the 0.05 level

جدول ۷- ضریب تبیین، ضرایب معنی‌داری و مدل برازش داده شده توسط رگرسیون گام به گام جهت نمایش صفات مؤثر بر تغییرات شاخص تنوع کارکردی شانون

Table 7- Model of Functional Shannon index changes using stepwise regression

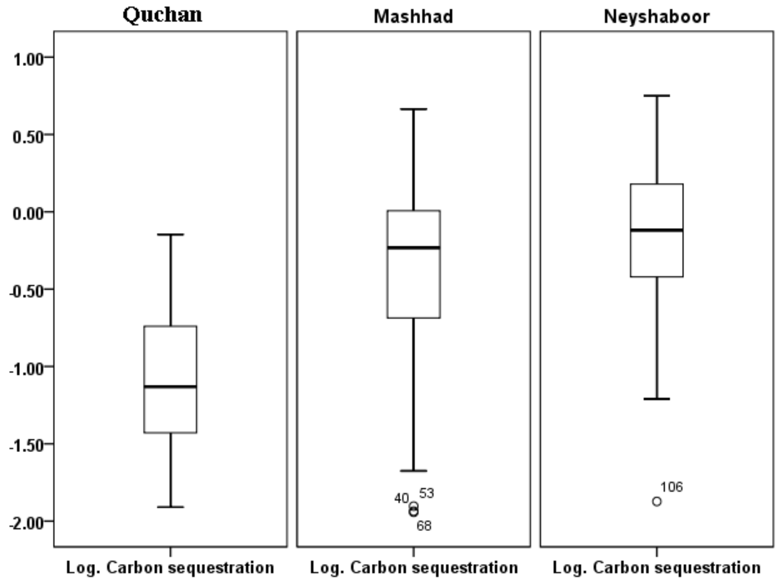
Model	ضرایب غیر استاندارد Unstandardized coefficients		ضرایب استاندارد شده Standardized coefficients	سطح معنی‌داری Significant level
	B	خطای استاندارد (Std. Error)	Beta	(Sig.)
ضریب ثابت (Constant)	1.613	0.013		0.000
X_1-Zscore (لگاریتم غنای کارکردی) (Logarithm of functional richness)	0.353	0.014	0.932	0.000
X_2-Zscore (لگاریتم غنای گونه‌ای) (Logarithm of species richness)	-0.153	0.032	-0.405	0.000
X_3-Zscore (تنوع گونه‌ای شانون) (Shannon species diversity)	0.110	0.030	0.292	0.000
X_4-Zscore (مساحت خانه) (House area)	-0.036	0.015	-0.096	0.016
X_5-Zscore (جمعیت خانوار) (Household population)	0.027	0.013	0.071	0.049
Final Model (مدل نهایی)	$Y = 1.613 + 0.353X_1 - 0.153X_2 + 0.110 X_3 - 0.036 X_4 + 0.027 X_5$			$R^2=0.844$

لازم به ذکر است، به‌علت شباهت نتایج حاصل از برازش مدل تغییرات شاخص تنوع زیستی سیمپسون ($R^2=0.65$) با آنچه در مدل تغییرات شاخص تنوع زیستی شانون در باغچه‌ها مشاهده شد، از آوردن نتایج آن صرف نظر شد.

علاوه‌بر شاخص‌های تنوع‌زیستی، تغییرات شاخص‌های تنوع‌کارکردی در مقابل ویژگی‌های باغچه‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۷ نشان‌دهنده مدل رگرسیونی شاخص تنوع‌کارکردی شانون با استفاده از رگرسیون گام به گام در باغچه شهرستان‌های نیشابور، مشهد و قوچان می‌باشد.

ترسیب کربن

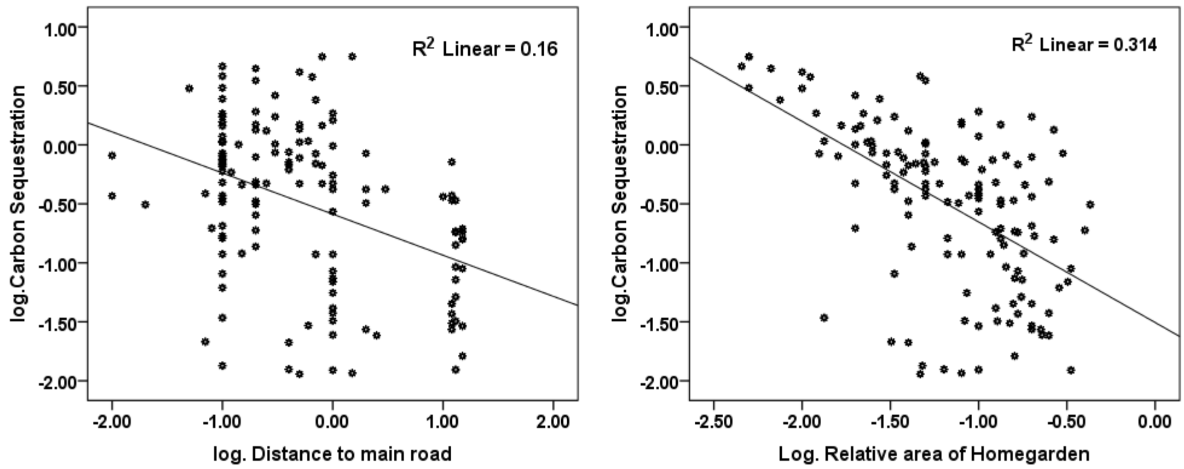
از دیگر ویژگی‌های باغچه‌ها که در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت، میزان ترسیب کربن در واحد سطح (مترمربع) بود. .نتایج نشان داد که مقدار ترسیب کربن در باغچه‌های شهرستان نیشابور با میانگین ۱/۲۴ کیلوگرم در مترمربع در قیاس با شهرستان‌های مشهد با میانگین ۰/۸۵ کیلوگرم در مترمربع و قوچان با میانگین ۰/۱۳ کیلوگرم در مترمربع در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشت (شکل ۶).



شکل ٦- نمودار جعبه‌ای مقادیر بیشینه، کمینه و میانه ترسیب کربن (کیلوگرم در مترمربع) در باغچه شهرستان‌های قوچان، مشهد و نیشابور

Fig.6- Box plot of Carbon sequestration amount in Homegardens of Quchan, Mashhad and Neyshaboor

چون در برآورد این ویژگی تنها از توان ترسیبی گونه‌های درختی استفاده شد، می‌توان آن را به‌عنوان شاخصی از اهمیت و فراوانی این گونه‌ها در باغچه‌ها در نظر گرفت با این فرض که مقادیر بالاتر ترسیب کربن به‌معنای فراوانی بیشتر گونه‌های درختی در این سامانه‌هاست. نتایج نشان داد که با افزایش مساحت نسبی باغچه‌ها، مقدار ترسیب‌کربن در واحد سطح کاهش می‌یابد (شکل ۷)، که علت آن را می‌توان به تمایل کمتر کشاورزان به کشت گونه‌های درختی در باغچه‌های کوچک‌تر و کشت سایر گونه‌ها همچون انواع سبزیجات خوراکی و دارویی و همچنین گونه‌های زینتی نسبت داد، همچنین نتایج حاصل نشان داد که با فاصله گرفتن باغچه‌ها از مسیرهای آسفالته اصلی میزان ترسیب کربن در باغچه‌ها کاهش می‌یافت، کشاورزان در باغچه‌هایی که به جاده‌های آسفالته روستاها نزدیک‌تر هستند، تمایل بیشتری به کشت و پرورش گونه‌های درختی دارند که این مسئله بیانگر نقش کارکردی باغچه در تنظیم شرایط آب و هوایی و همچنین اثبات کارکرد آن‌ها به‌عنوان یک عایق در قبال آلودگی‌های صوتی موجود در مجاورت مسیرهای پررفت و آمدتر است، در باغچه‌های نزدیک به راه‌های اصلی این کارکردها اهمیت بیشتری می‌یابند، هر چند که مقدار ضریب تبیین حاصل از برازش مدل رگرسیون خطی این صفات کم بود و فاصله تا مسیرهای آسفالته اصلی تنها ۱۶ درصد از تغییرات در مقدار ترسیب‌کربن را در باغچه‌ها توجیه کرد (شکل ۷)، امّا همبستگی این تغییرات در جدول ضرایب همبستگی پیرسون به احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار بود (جدول ۵).



شکل ۷- نمودار نقطه‌ای تغییرات مقادیر لگاریتمی ترسیب کربن (کیلوگرم در مترمربع) در مقابل تغییرات مقادیر لگاریتمی فاصله باغچه‌ها تا مسیرهای آسفالته اصلی و مساحت نسبی باغچه‌ها

Fig.7- Scatter plot of carbon sequestration changes vs. road distance and relative area of home gardens

علاوه‌بر آنچه مشاهده شد، مدل رگرسیونی جهت برآورد میزان تأثیر عوامل مختلف بر تغییرات مقادیر ترسیب کربن در واحد سطح با استفاده از روش رگرسیون گام به گام برازش داده شد و به‌دلیل مقدار پایین ضریب تبیین، مدل یک بار نیز به‌صورت جداگانه برای هر شهرستان برازش داده شد و تنها در شهرستان نیشابور مقدار R^2 از ۵۰ درصد بالاتر بود. در جدول ۸ می‌توان ضریب تبیین و همچنین ضرایب مدل ترسیب‌کربن در واحد سطح را در شهرستان نیشابور مشاهده نمود. بر اساس این مدل مساحت نسبی، مهم‌ترین صفتی از باغچه‌هاست که بیش از ۵۰ درصد تغییرات مقادیر لگاریتمی ترسیب‌کربن در واحد سطح را موجب می‌گردد.

در مقایسه باغچه‌های استان خراسان رضوی به‌عنوان نمونه‌ای از باغچه‌های واقع در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، با میانگین بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلی متر در سال با باغچه‌های واقع در مناطق پرباران حاره (Lerch, 2000; Guillaument et al., 1990; Lamont et al., 1999; Ore Balbin & Samaniego, 1996; Smith, 1995) مشاهده شد که این باغچه‌ها از غنای گونه‌ای به مراتب کمتری برخوردار بودند.

جدول ۸- ضریب تبیین، ضرایب معنی‌داری و مدل برازش داده شده توسط رگرسیون گام به گام جهت نمایش صفات مؤثر بر تغییرات مقادیر لگاریتمی ترسیب کربن (کیلوگرم در مترمربع) در شهرستان نیشابور

Table 8- Model of carbon sequestration changes using stepwise regression in Home gardens of Neyshaboor

Model	ضرایب غیر استاندارد Unstandardized Coefficients		ضرایب استاندارد شده Standardized Coefficients	سطح معنی‌داری Significant level
	B	خطای استاندارد Std. Error	Beta	(Sig.)
ضریب ثابت (Constant)	-0.413	0.063		
X_1-Zscore(لگاریتم مساحت نسبی باغچه)	-0.402	0.056	-0.717	0.000
X_2- (The logarithm of the relative area of the garden)	---	---	---	---
Final Model(مدل نهایی)	$Log(Y)= -0.413 – 0.402X_1$			$R^2=0.514$

علاوه‌بر تفاوت در تعداد گونه‌های حاضر در باغچه‌ها، نوع و ساختار پوشش گیاهی آن‌ها نیز در این مناطق با باغچه‌های واقع در مناطق پر باران حاره متفاوت بود. عمده گونه‌های گیاهی نگهداری شده در باغچه‌های مناطق گرمسیری را گونه‌های علوفه‌ای، زینتی و

درختان تک‌لپه‌ای مانند بامبو، نارگیل و نخل تشکیل می‌دهند (Mariel et al., 2008; Oliver et Guillament et al., 1990 ; al., 2004)، درحالی‌که در باغچه‌های استان خراسان عمدتاً گونه‌های سبزیجات و گیاهان دارویی و همچنین درختان میوه دو لپه‌ای پوشش غالب گیاهان را تشکیل می‌دادند. میانگین شاخص تنوع شانون در باغچه‌های محدوده مورد مطالعه برابر با مقدار عددی ۱/۸۵ بود که این مقدار از میانگین این شاخص در محدوده حفاظت شده و بخش خارج ار محدوده حفاظت شده در حوزه آبریز جاجرود با مقدار شاخص شانون بالاتر از دو، کمتر بود، هرچند که ساختار و پوشش گیاهی باغچه‌ها در این دو منطقه تقریباً مشابه بودند (Ghalegolab et al., 2012). ایجاد مکانی جهت پرورش گونه‌های مختلف خوراکی و دارویی، ایجاد درآمد برای خانوار کشاورزان (Blanckaert et al., ; Kehlenbeck & Maass, 2004; Kumar & Nair, 2004 ;2004) و خدماتی نظیر تنظیم و بهبود شرایط آب و هوایی و همچنین تأثیر آن در کاهش اثرات تغییر اقلیم از طریق ترسیب کربن با استفاده از گونه‌های متنوع درختی (Del Angel- Perez & Kumar, 2011Mendoza, 2004;)؛ نگهداری و حفاظت از گونه‌های متنوع گیاهی (Mendez et al., 2001; Wazel & Bender, 2003;)،کارکردهای زیبا شناختی (Mariel et al., 2008)، تقویت و نگهداری از دانش بومی کشاورزی در مناطق روستایی (Agrawal, 1995; Ellen et al., 2000; Nazarea, 2006)، ایجاد محلی جهت تبادل بذور مختلف گیاهان در راستای تقویت ذخیره ژنتیکی ارقام و گونه‌های بومی گیاهان (Perales et al., 2003 ; Coomes & ban, 2004) از جمله خدمات و کارکردهای مهم باغچه‌ها در این مناطق بود. ماریل و همکاران (Mariel et al., 2008) با مطالعه‌ای در مکزیک کارکرد دیگری را نیز به‌عنوان یک ویژگی مهم باغچه‌ها معرفی نمودند، در نتایج حاصل از بررسی پرسش‌نامه‌ها، این کارکرد در باغچه‌های مورد مطالعه در شهرستان‌های مشهد، نیشابور و قوچان نیز مشاهده شد، کشاورزان در این مناطق از باغچه‌ها به‌عنوان محلی جهت سپری کردن دوره گذار در معرفی گونه‌های جدید گیاهان به سامانه‌های زراعی و باغی استفاده می‌نمودند. به‌عنوان مثال، در استان خراسان، سیب زمینی، سیر و زعفران از سامانه‌های باغچه‌ای به سامانه‌های زراعی برخی از روستاییان و کشاورزان معرفی شده‌اند، در مکزیک نیز قهوه و ارقام مختلف وانیل از باغچه‌ها به سامانه‌های باغی انتقال یافته‌اند (Mariel et al., 2008).

نظیر سایر مطالعات صورت گرفته در این مطالعه، نتایج نشان داد که شاخص غنای گونه‌ای همبستگی مثبت و معنی‌داری با مساحت باغچه‌ها دارد، نتایج حاصل از برازش مدل‌های رگرسیونی در باغچه‌های واقع در کشور پرو نیز نشان داده بود که شاخص غنای گونه‌ای با افزایش مساحت باغچه‌ها افزایش می‌یابد (Lerch, 2000 ; Oliver et al., 2004). ماریل و همکاران (Mariel et al., 2008) پی‌بردند که در باغچه‌های مناطق پرباران مکزیک قدمت باغچه‌ها تأثیرات معکوس و معنی‌داری بر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی دارد که این مسئله در مورد باغچه‌های مورد مطالعه در استان خراسان رضوی صدق نمی‌کرد و همبستگی بین شاخص‌های تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در باغچه‌های این استان هیچگونه همبستگی معنی‌داری با سن و قدمت باغچه‌ها نشان نداد با وجود آن که ضرایب جداول همبستگی اسپیرمن و پیرسون (جدول‌های ۴ و ۵) نشان از ضریب منفی همبستگی سن باغچه با شاخص تنوع زیستی سیمپسون داشت، امّا به هیچ وجه این همبستگی معنی‌دار نبود، این در حالی بود که شاخص‌های تنوع کارکردی همبستگی معنی‌داری با سن باغچه‌ها داشتند، علاوه‌براین، همبستگی معنی‌داری میان سن باغچه‌ها و سن کشاورزان وجود داشت. از جمله ابعاد مورد بررسی در این مطالعه، اهمیت و نقش فعالیت زنان در ساختار و تنوع کارکردی باغچه‌ها بود. مطالعات صورت گرفته در مناطق مختلف مؤید نقش فعالیت زنان در ارتقاء تنوع زیستی کشاورزی و همچنین بهبود تنوع کارکردی در این سامانه‌های کشاورزی است (Moreno-Lopez-Alzina 2007 ; Black et al., 1996; Mairel et al., 2008)، نتایج مطالعه آنخل و مندوزا (Del Angel-Perez & Mendoza 2004) در باغچه‌های مناطق پرباران حاره نشان داد که با افزایش فعالیت زنان در باغچه‌ها، توان درآمدزایی این سامانه‌ها افزایش می‌یابد، این در حالی بود که باغچه‌های مورد مطالعه در سه شهرستان مشهد، قوچان و نیشابور به‌عنوان باغچه‌های واقع در مناطق خشک و نیمه خشک، کارکردهای اقتصادی کمتری در جهت درآمدزایی بیشتر برای خانوار کشاورزان داشتند. نتایج همچنین نشان داد که بانوان نقش مهمی در ایجاد شبکه‌هایی جهت تبادل بذر و نشاء گیاهان در جوامع روستایی ایفا می‌کنند، در نتایج برخی از مطالعاتی که پیش از این صورت پذیرفته، به وجود چنین کارکردی در راستای گسترش و حفظ تنوع‌زیستی، اشاره شده است (Mariel et al., 2008).

نتیجه‌گیری

باغچه‌ها به‌عنوان یک روش سنتی در نوع کاربری اراضی دارای پتانسیل بالایی جهت حفظ تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و کشاورزی بوده و همچنین می‌توانند محلی برای ترسیب و ذخیره سازی کربن در راستای تعدیل غلظت دی‌اکسید کربن در اتمسفر باشند. هر چند از نظر توان ترسیب کربن در اندام هوایی گیاه، باغچه‌های واقع دراستان

خراسان رضوی به‌عنوان نمونه‌ای از این سامانه‌ها، که در مناطق خشک و نیمه خشک جهان واقع شده‌اند، از توان کمتری (کمتر از ۱۰ تن در هر هکتار) در قیاس با آنچه در باغچه‌های مناطق پر باران حاره (میانگین ۲۴ تن در هکتار) مشاهده شد (Kumar, 2011)، برخوردار بودند، امّا با توجه به حضور باغچه‌ها در مناطق مسکونی و حتی صنعتی (Ghalegolab et al., 2012) می‌توان از آن‌ها به‌عنوان گزینه‌هایی در راستای تعدیل شرایط ناشی حاصل از فعالیت‌های مخرب بشری یاد نمود. علاوه‌بر این که باغچه‌ها با داشتن این ویژگی‌ها قادرند بشر را در راه مبارزه با چالش‌های مهم زیست‌محیطی یاری نمایند، این سامانه‌ها با کارکردهای متنوع اقتصادی- اجتماعی به‌عنوان مشوق‌های ذاتی در جهت حفظ و گسترششان، می‌توانند در آینده به‌عنوان محلی برای تولید غذا در راستای امنیت غذایی و توسعه پایدار در جوامع شهری نیز مطرح گردند (Stephan & Isendahl, 2012).

References

Agrawal, A., 1995. Dismantling the divide between indigenous and scientific knowledge. Development and Change 26: 413–439.

Albuquerque, U.P., Andrade, L.H.C., and Caballero, J., 2005. Structure and floristic of homegardens in northeastern Brazil. Journal of Arid Environments 62: 491–506.

Alcorn, J.B., 1992. Indigenous agroforestry systems in the Latin American tropics. Pages 203-218 in: M.A. Altieri and S.B. Hecht. Agroecology and small farm development.CRC Press Boston, 336p.

Ali, A.M.S., 2005. Homegardens in smallholder farming systems: Examples from Bangladesh. Human Ecology 33(2): 245–270.

Brookfield, H., and Stocking, M., 1999. Agro diversity: definition, description and design. Journal of Global Environmental Change 9: 77-80.

Barthel, S., Christian, I., 2012. Urban gardens, agriculture, and water management: Sources of resilience for long-term food security in cities. Department of History, Stockholm, SE-10691 Stockholm, Sweden. (In Persian with English Summary).

Blanckaert, I., Swennen, R. L., Flores, M. P., López, R. R., amd Saade, R. L., 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico. Journal of Arid Environments: 57(2), 179-202.

Christanty, L., 1990. Homegardens in tropical Asia, with special reference to Indonesia. In Tropical Home Gardens (Eds. Landauer, K. and Brazil, M.), United Nations University Press, Tokyo, Japan, pp. 9–20.

Clarke, W.C., and Thaman, R.R., 1993. Agro Forestry in the Pacific Island: Systems for Sustainability. United Nations Press, New York.

Coomes, O.T., and Ban, N., 2004. Cultivated plant diversity in home gardens of an Amazonian peasant village, Northeastern Peru. Economic Botany 58(3): 420-434.

Duelli, P., 1997. Biodiversity evaluation in agricultural landscape: an approach at two different scales. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment 62: 81-91.

Del Angel-Pérez, A.L., and Mendoza, M.A., 2004. Totonac homegardens and natural resources in Veracruz, Mexico. Agriculture and Human Values 21: 329–346.

Ellen, R., Parkes, P., and Bicker, A., 2000. Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations: Critical Anthropological Perspectives. Harwood, Amsterdam.

Eric, G.L., Erin, B., Gillian, H., Jim, S., Stan, B., Jim, H., Diane, L., and Haughland, D.L., 2009. Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others? Ecological Indicators 9: 432–444.

Guillaumet, J. L., Grenand, P., Bahri, S., Grenand, F., Lourd, M., & Dos Santos, A. A., 1990. Les jardins-vergers familiaux d Aamazonie central: un example d utilization de iespace. Turialba 40: 63-81.

Gómez-Pompa, A., 1996. Three levels of conservation by local people. F. Di Castri and T. Younès, Eds., Biodiversity, Science and Development: Towards a New Partnership. CAB International, Wallingford, UK. Pages 347-356.

Behbahani, A. G., Khoshbakht, K., Davari, A., Tabrizi, L., Veisi, H., and Alipour, A., 2012. Assessing the effect of socio- economic factors on agro biodiversity in homegardens of Jajrood and Jamabrood in Tehran province (Iran). Advance in Environmental Biology 6(5): 1708-1715.

Jose, D., and Shanmugaratnam, N., 1993. Traditional homegardens of Kerala: A sustainable human ecosystem. Agroforestry System 24: 203–213.

Kumar, M., 2011. India. Species richness and aboveground carbon stocks in the homegardens of central Kerala, India. Collage of Forestry. Kerala Agricultural University. KAU P.O, Thrissur, Kevala680656, pp. 430-440.

Kumar, B.M., and Nair, P.K.R., 2004. The enigma of tropical home gardens. Agro forestry Systems. Kluwe Academic Publisher, 61: 135-152.

Kehlenbeck, K., and Maass, B.L., 2004. Crop diversity and classification of homegardens in central Sulawesi, Indonesia. Agro Forestry Systems 63: 53–62.
Lamont, S. R., Eshbaugh, W. H., & Greenberg, A. M., 1999. Species composition, diversity, and use of homegardens among three Amazonian villages. Economic Botany 53(3): 126-312.
Lerach, N., 2000. Home gardens, cultivated plant diversity, and exchange of planting material in the Pacaya-Samiria National Reserve area, northeastern Peru. Unpublished M.A. thesis, McGill University, Montreal.
López-Alzina, D., 2007. Gendered production spaces and crop varietal selection: Case study in Yucatán, Mexico. Singapore. Journal of Tropical Geography 28: 21–38.
Margalef, R.D., 1958. Information theory in ecology. General Systems 36–71.
Mariel, A., Stoen. R., and Camarge, R., 2008. Home gardens sustans crop diversity and improve farm resilience in Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico.Human Ecology. 10.1007/s10745-008-9197-y.
Moreno-Black, G., Somansang, P., and Thamathawan, S., 1996. Cultivating continuity and creating change: Woman's home garden practices in northeastern Thailand. Agriculture and Human Values 13: 3–11.
Méndez, V.E., Lok, R., and Somarraba, E., 2001. Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: Micro-Zonation, plant use and socioeconomic importance. Agro Forestry Systems 51: 85–96.
Nassiri, M.A, Koocheki, Mazaheri D., 2003. Diversity of crop species in IRAN. Desert 10:1.
Nazarea, V., 2006. Local knowledge and memory in biodiversity conservation. Annual Review in Anthropology 35: 317–335.
Oliver T., Coomes and Natalie B., 2004. Cultivated Plant Species Diversity in Home Gardens of an Amazonian Peasant Village in Northeastern Peru. Pp. 420-434.
Orè Balbin, I., and Samaniego D.L., 1996. Huertas domesticas como sistema tradicional de cultivo en Moena Cano, Rio Amazonas, Iquitos, Peru. Folia Amazonica 8(1): 91-110.
Perales, H., Brush, S.B., and Qualset, C.O. 2003. Dynamic management of maize landraces in Central Mexico. Economic Botany 57(1): 21–34.
Rugalema, G.H., O'Kting Ati', A., and Johnsen, F.H., 1994. The Homegarden agro forestry system of Bukoba district, North- Western Tanzania. farming system analysis. Agro forestry Systems 26: 205–214.
Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.
Smith, N.H., Fik, T.J., Alvim P., de T., Falesi I.C., and Serrao E.A.S., 1995. Agroforestry developments and potential in the Brazilian Amazon. Land Degradation and Rehabilitation 6: 251-263.
Stephan, B., Isendahl, C., 2012. Urban gardens, agriculture, and water management: Sources of resilience for long-term food security in cities. Department of History, Stockholm, SE-10691 Stockholm, Sweden. Sthapit, B., R. Gautam and Eyzaguirre P., 2004. The value of home gardens to small farmers. In: Gautam, R., B. Sthapit and P. Shrestha. Home Gardens in Nepal (8-17). [Proceedings of a National Workshop], 6-7 August 2004, Pokhara, Nepal.
Subedi, A., Chaudhary, P., Baniya, B.K., Rana, R.B., Tiwari, R.K., Rijal, D.K., and Sthapit, B.R., 2001. Who maintains genetic diversity and how: Implications for on-farm conservation and utilization? Paper presented at the International Symposium on Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystem, Montreal, 8-10 Nov 2001.
Tapasi. D., and Kummar D., 2005. Inventorying plant biodiversity in homegardens: A case study in Barak Valley Assam, North East India. Department of Ecology and Environmental Science, Assam University, Silchar 788011.
Torquebiau, E., 1992. Are tropical agro forestry homegardens sustainable? Agric., Ecosystem. Environ. 41: 189–207.
Tapia, Mario E., 2000. Mountain agrobiodiversity in Peru: Seed fairs, seed banks, and mountain-to-mountain exchange. Mountain Research and Development 20(3): 220-225.
Watson, J.W., and Eyzaguirre, P.B., 2002. Home gardens and *in situ* preservation of plant genetic resources in farming systems. Proceeding of International Home Gardens Workshop. 17-19 July 2001, Witzenhausen, Federal Republic of Germany.
Watson, Michael J., 2000. Crop Exchange in Amazonia: Understanding the Dynamics of Planting Material Transfer in Traditional Upland Communities in the Peruvian Amazon. Unpublished B.A. Honours Thesis. Geography Department, McGill University, Montreal.
Wezel, A., and Bender, S., 2003. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. Agro forestry Systems 57: 39–49.